

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-216543  
(P2002-216543A)

(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 1 B 5/14		H 0 1 B 5/14	A 4 G 0 5 9
C 0 9 D 1/00		C 0 9 D 1/00	4 J 0 3 8
5/24		5/24	5 G 3 0 1
183/02		183/02	5 G 3 0 7
H 0 1 B 1/20		H 0 1 B 1/20	Z
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-13472(P2001-13472)

(22)出願日 平成13年1月22日(2001.1.22)

(71)出願人 000183266

住友大阪セメント株式会社  
東京都千代田区六番町6番地28

(72)発明者 梶本 琢也

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ  
メント株式会社新材料事業部内

(72)発明者 高宮 直樹

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ  
メント株式会社新材料事業部内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 低反射性・低抵抗性導電膜およびこれを形成するための塗料

(57)【要約】

【課題】 良好な透明性を有し、なおかつ、表面抵抗値が $10^3\Omega/\square$ 台であるという優れた性能を有するとともに、生産性に優れ、製造コストが低い低反射性・低抵抗性導電膜を提供すること。

【解決手段】 主成分がITO粒子で形成された第1層と、主成分がシリカで形成された第2層とを備え、前記第2層は、不飽和結合を有する有機物を含有している低反射性・低抵抗性導電膜とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主成分がITO粒子で形成された第1層と、主成分がシリカで形成された第2層とを備え、前記第2層は、不飽和結合を有する有機物を含有していることを特徴とする低反射性・低抵抗性導電膜。

【請求項2】 前記第1層の上に前記第2層を設けたことを特徴とする請求項1に記載の低反射性・低抵抗性導電膜。

【請求項3】 前記不飽和結合を有する有機物が、アセチルアセトン、シュウ酸、フェノール、クレゾール、エチルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、アニソール、フェネトール、ブチルフェニルエーテル、ペンチルフェニルエーテル、メトキシトルエン、ベンジルエチルエーテル、ジフェニルエーテル、ジベンジルエーテル、ベラトロール、プロピレンオキシド、1, 2-エポキシブタン、ジオキサン、トリオキサン、フラン、2-メチルフラン、テトラヒドロフラン、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノン、3-ペンタノン、2-ヘキサノン、メチルイソブチルケトン、2-ヘプタノン、4-ヘプタノン、ジイソブチルケトン、アセトニルアセトン、メシチルオキシド、ホロン、イソホロン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、アセトフェノン、8-キノリノール、フルフリルアルコール、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ピロール、ピリジン、アニリン、アリルアルコールの単体、またはそれらの重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の低反射性・低抵抗性導電膜。

【請求項4】 前記第2層は、In、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有していることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の低反射性・低抵抗性導電膜。

【請求項5】 膜厚が、0.05～3μmであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の低反射性・低抵抗性導電膜。

【請求項6】 可視光透過率が90%以上であることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の低反射性・低抵抗性導電膜。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6に記載の低反射性・低抵抗性導電膜の前記第1層を形成するための塗料であって、ITO粒子と硝酸とエチレングリコールエーテルとを含有することを特徴とする塗料。

【請求項8】 前記ITO粒子の平均1次粒子径が、25～80nmの範囲であることを特徴とする請求項7に記載の塗料。

【請求項9】 請求項1ないし請求項6に記載の低反射性・低抵抗性導電膜の前記第2層を形成するための塗料であって、不飽和結合を有する有機物とシリコンアルコキシドまた

はシリコンアルコキシドの加水分解物とを含有することを特徴とする塗料。

【請求項10】 前記不飽和結合を有する有機物が、アセチルアセトン、シュウ酸、フェノール、クレゾール、エチルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、アニソール、フェネトール、ブチルフェニルエーテル、ペンチルフェニルエーテル、メトキシトルエン、ベンジルエチルエーテル、ジフェニルエーテル、ジベンジルエーテル、ベラトロール、プロピレンオキシド、1, 2-エポキシブタン、ジオキサン、トリオキサン、フラン、2-メチルフラン、テトラヒドロフラン、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノン、3-ペンタノン、2-ヘキサノン、メチルイソブチルケトン、2-ヘプタノン、4-ヘプタノン、ジイソブチルケトン、アセトニルアセトン、メシチルオキシド、ホロン、イソホロン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、アセトフェノン、8-キノリノール、フルフリルアルコール、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ピロール、ピリジン、アニリン、アリルアルコールの単体、またはそれらの重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項9に記載の塗料。

【請求項11】 In、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有していることを特徴とする請求項9または請求項10に記載の塗料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低反射性・低抵抗性導電膜およびこれを形成するための塗料に関するものであり、とくに、CRT、LCD、EL等のディスプレイ表面のコーティングに好適に使用され、良好な透明性および導電性を有し、なおかつ、生産性に優れ、製造コストが低い低反射性・低抵抗性導電膜およびこれを形成するための塗料に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、CRT、LCD、EL等のディスプレイ表面に、画面の視認性を向上させる低反射機能と電磁波を遮蔽する効果が得られる低抵抗機能とを付与するため、低反射性・低抵抗性導電膜を設ける場合がある。低反射性・低抵抗性導電膜には、インジウム錫酸化物(Indium Tin Oxide)(以下、「ITO」と略記する。)粒子を主成分とする第1層を形成したのち、前記第1層上にシリカを主成分とする第2層を形成してなる2層膜や、前記2層膜上にさらにシリカを主成分とする第3層を形成してなる3層膜などがある。この低反射性・低抵抗性導電膜は、一般に、表面上に塗料を塗布する方法により形成されている。

【0003】しかしながら、ディスプレイの表面抵抗値は、上記の低反射性・低抵抗性導電膜を設けても10<sup>4</sup>Ω/□台～10<sup>5</sup>Ω/□台であり、導電性が不十分であ

ることが問題となっていた。このため、より低抵抗な低反射性・低抵抗性導電膜、具体的には、表面抵抗値が $10^3 \Omega/\square$ 台となる低反射性・低抵抗性導電膜が要求されている。

【0004】ところで、上記の低反射性・低抵抗性導電膜をCRT、LCD、EL等のディスプレイ表面に設ける場合には、透明性を確保する必要があり、具体的には、可視光透過率が90%以上、可視光領域での膜の最低反射率が1.8%以下であり、ヘーズ値が小さいという条件を満たすことが望ましい。この条件を満たし、なおかつ、表面抵抗値が $10^3 \Omega/\square$ 台である低反射性・低抵抗性導電膜としては、スパッタ法や高温での熱分解法などを用いて成膜して得られる低反射性・低抵抗性導電膜がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの方法によって得られる低反射性・低抵抗性導電膜は、成膜するために高価な設備が必要である上、生産性が低いという問題点があるため、実用的でなかった。本発明は、上記の事情を鑑みてなされたもので、可視光透過率が90%以上、可視光領域での最低反射率が1.8%以下であり、ヘーズ値が小さいという良好な透明性を有し、なおかつ、表面抵抗値が $10^3 \Omega/\square$ 台であるという優れた性能を有するとともに、生産性に優れ、製造コストが低い低反射性・低抵抗性導電膜を提供することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の低反射性・低抵抗性導電膜は、主成分がITO粒子で形成された第1層と、主成分がシリカで形成された第2層とを備え、前記第2層は、不飽和結合を有する有機物を含有していることを特徴としている。このような低反射性・低抵抗性導電膜は、不飽和結合を有する有機物を含有している第2層を備えているので、不飽和結合を有する有機物に含まれる不飽和結合により電子が伝導される。このことにより、優れた導電性が得られる。

【0007】本発明者らは、後述する実施例に示すように、このような低反射性・低抵抗性導電膜とすることにより、可視光領域での最低反射率が1.8%以下であり、ヘーズ値が小さいという良好な透明性を有し、なおかつ、表面抵抗値が $10^3 \Omega/\square$ 台であるという優れた性能を有する低反射性・低抵抗性導電膜となることを見出した。具体的には、この低反射性・低抵抗性導電膜は、可視光反射率が1.8%以下と低いため、外光からの反射によって画面が見えにくくなる現象を防止することができる。また、表面抵抗値が $10^3 \Omega/\square$ 台と低いため、電磁波の遮蔽性に優れたものとなる。さらに、ヘーズ値が小さいものとなるため、画像の解像度を劣化させることがない。しかも、この低反射性・低抵抗性導電

膜は、塗料を塗布する方法により形成することが可能な低反射性・低抵抗性導電膜であるので、高価な設備が必要であり、生産性が低い方法であるスパッタ法や高温での熱分解法により成膜する必要がない。また、生産性に優れ、製造コストが低い低反射性・低抵抗性導電膜となる。

【0008】また、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、前記第1層の上に前記第2層を設けたことを特徴とするものであることが望ましい。このような低反射性・低抵抗性導電膜とすることで、第1層が、前記第1層形成後に第1層の上に設けられる第2層中のシリカ分が染み込んでくることにより、シリカ分を含むものとなるので、強固で低反射性に優れた低反射性・低抵抗性導電膜となる。

【0009】また、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、前記不飽和結合を有する有機物が、アセチルアセトン、シュウ酸、フェノール、クレゾール、エチルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、アニソール、フェネトール、ブチルフェニルエーテル、ペンチルフェニルエーテル、メトキシトルエン、ベンジルエチルエーテル、ジフェニルエーテル、ジベンジルエーテル、ベラトロール、プロピレンオキシド、1,2-エポキシブタン、ジオキサン、トリオキサン、フラン、2-メチルフラン、テトラヒドロフラン、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノン、3-ペンタノン、2-ヘキサノン、メチルイソブチルケトン、2-ヘプタノン、4-ヘプタノン、ジイソブチルケトン、アセトニルアセトン、メシチルオキシド、ホロン、イソホロン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、アセトフェノン、8-キノリノール、フルフリルアルコール、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ピロール、ピリジン、アニリン、アリルアルコールの単体、またはそれらの重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種であることが望ましい。このような低反射性・低抵抗性導電膜とすることで、導電性に優れた低反射性・低抵抗性導電膜が得られる。

【0010】また、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、前記第2層は、In、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有していることが望ましい。このような低反射性・低抵抗性導電膜は、第2層が上記の無機塩を含有するものであるので、無機塩のイオン伝導により第2層の導電性が向上し、より一層優れた導電性が得られるものとなる。さらに、上記の無機塩を含有することにより、上記の無機塩を含有しないものと比較して、低反射性・低抵抗性導電膜における大気中の水分あるいは酸素の影響による抵抗値の経時変化を長期間にわたって少なくすることができる。

【0011】また、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、膜厚が、0.05～3 $\mu$ mであることが望ま

しい。このような低反射性・低抵抗性導電膜とすることで、優れた低反射性を有する低反射性・低抵抗性導電膜が得られる。

【0012】また、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、可視光透過率が90%以上であることが望ましい。このような低反射性・低抵抗性導電膜とすることで、ディスプレイに適用した場合に、輝度の劣化がほとんど起こらないものとなる。

【0013】また、上記課題を解決するために、本発明の塗料は、上記の低反射性・低抵抗性導電膜の上記第1層を形成するための塗料であって、ITO粒子と硝酸とエチレングリコールエーテルとを含有することを特徴とする。本発明において、エチレングリコールエーテルは、エチレングリコールのモノエーテル総称のことであり、以下、エチレングリコールエーテルのことを「セロソルブ」という。このような塗料とすることで、ITO粒子を安定的に分散させた塗料を得ることができるとともに、得られた低反射性・低抵抗性導電膜の白化現象を防ぐことができ、高品質な低反射性・低抵抗性導電膜を得ることが可能な塗料とすることができる。とくに、ITO粒子同士の接触抵抗を低減させるために、ITO粒子として平均1次粒子径の大きいものを使用した場合には、ITO粒子の分散不良や得られた低反射性・低抵抗性導電膜の白化現象が発生しやすくなるので、ITO粒子とともに硝酸とセロソルブとを含有する塗料とすることによる効果がより一層顕著となる。

【0014】また、上記の塗料においては、前記ITO粒子の平均1次粒子径が、25～80nmの範囲であることが望ましい。このような塗料とすることで、ITO粒子の分散性に優れ、透明性、低反射性、低抵抗性に優れた膜を形成できる塗料が得られる。

【0015】また、上記の課題を解決するために、本発明の塗料は、上記の低反射性・低抵抗性導電膜の上記第2層を形成するための塗料であって、不飽和結合を有する有機物とシリコンアルコキシドまたはシリコンアルコキシドの加水分解物とを含有することを特徴とする。このような塗料とすることで、低反射性・低抵抗性に優れるとともに、塗布後に焼成工程を行う場合に、アルコキシドの重合を促進させSiO<sub>2</sub>を生成させることにより十分な強度を有する膜を形成することができる塗料が得られる。

【0016】また、上記の塗料においては、前記不飽和結合を有する有機物が、アセチルアセトン、シュウ酸、フェノール、クレゾール、エチルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、アニソール、フェネトール、ブチルフェニルエーテル、ペンチルフェニルエーテル、メトキシトルエン、ベンジルエチルエーテル、ジフェニルエーテル、ジベンジルエーテル、ベラトロール、プロピレンオキシド、1,2-エポキシブタン、ジオキサン、トリオキサン、フラン、2-メチルフラン、テトラヒドロフ

ラン、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノン、3-ペンタノン、2-ヘキサノン、メチルイソブチルケトン、2-ヘプタノン、4-ヘプタノン、ジイソブチルケトン、アセトニルアセトン、メシチルオキシド、ホロン、イソホロン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、アセトフェノン、8-キノリノール、フルフリルアルコール、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ピロール、ビリジン、アニリン、アリルアルコールの単体、またはそれらの重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種であることが望ましい。

【0017】また、上記の塗料においては、In、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有していることが望ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。ただし、以下に記す実施の形態は、本発明の趣旨を理解しやすく説明するために具体的に述べるものであり、特に限定しない限り、本発明を限定するものではない。本実施の形態における低反射性・低抵抗性導電膜は、主成分がITO粒子で形成された第1層と前記第1層の上に設けられた主成分がシリカで形成された第2層とを備え、前記第2層は、不飽和結合を有する有機物を含有しているものである。

【0019】第1層は、前記第1層を形成するための塗料である第1層形成用塗料を塗布して乾燥することにより得られたものであり、主成分がITO粒子で形成されているものである。第1層中において、主成分であるITO粒子の割合は、50～100%であることが好ましい。なお、第1層の上に第2層を設けた場合、第2層中のシリカ分が第1層に染み込んで、第1層の膜強度が向上する。また、第1層中には、抵抗値を下げるために、Pt、Ag、Pd、Ru、Auなどの貴金属成分が含まれていてもよい。

【0020】また、第1層を形成する第1層形成用塗料は、ITO粒子と硝酸とセロソルブとを含有するものであり、それらの配合比率は、ITO粒子1.4～4.5wt%、1Nの硝酸0.02～0.15wt%、セロソルブ5～60wt%であることが好ましい。第1層形成用塗料に使用されるITO粒子としては、ITO粒子同士の接触抵抗を低減させるために、ITO粒子の1次粒子自体が比較的大きいものが望ましく、具体的には、平均1次粒子径が、25～80nmの範囲であることが望ましい。ITO粒子の平均1次粒子径を25nm未満とした場合、粒子同士の接触抵抗が大きくなり、形成された膜の抵抗値が高くなるため好ましくない。一方、80nmを越えるITO粒子の平均1次粒子径とした場合、粒子が大ききことによる分散不良が発生し、形成された膜のヘーズ値が高くなるため好ましくない。

【0021】また、第2層は、前記第2層を形成するた

めの塗料である第2層形成用塗料を塗布して乾燥することにより得られたものであり、主成分がシリカで形成され、不飽和結合を有する有機物を含有しているものである。第2層中において、主成分であるシリカの割合は、60～99%であることが好ましい。また、第2層中において、不飽和結合を有する有機物の割合は、0.3～30%であることが好ましい。不飽和結合を有する有機物の割合を0.3%未満とした場合、十分な電子伝導効果が得られなため好ましくない。一方、不飽和結合を有する有機物の割合が30%を越える場合、形成された膜の強度が不十分になる、膜の高屈折率化に伴う反射率の上昇が起こる、抵抗値の経時変化の割合が大きくなるという不都合が生じるため好ましくない。

【0022】また、第2層に含まれる不飽和結合を有する有機物としては、アセチルアセトン、シュウ酸、フェノール、クレゾール、エチルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、アニソール、フェネトール、ブチルフェニルエーテル、ペンチルフェニルエーテル、メトキシトルエン、ベンジルエチルエーテル、ジフェニルエーテル、ジベンジルエーテル、ベラトロール、プロピレンオキシド、1,2-エポキシブタン、ジオキサン、トリオキサン、フラン、2-メチルフラン、テトラヒドロフラン、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノン、3-ペンタノン、2-ヘキサノン、メチルイソブチルケトン、2-ヘプタノン、4-ヘプタノン、ジイソブチルケトン、アセトニルアセトン、メシチルオキシド、ホロン、イソホロン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、アセトフェノン、8-キノリノール、フルフリルアルコール、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ピロール、ピリジン、アニリン、アリルアルコールの単体またはそれらの重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種であることが望ましい。また、分子量が300以下であるものが、均一で安定した第2層形成用塗料を作成でき、得られた膜も均一で膜強度の優れたものとなるため好ましい。

【0023】さらに、第2層は、In、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有していることが望ましい。また、上記の無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種が、第2層中に含有されている割合は、1～30%の範囲であることが好ましい。第2層中に含有されている割合が1%未満である場合、抵抗値を下げる効果が十分に得られない恐れがあるため好ましくない。一方、第2層中に含有されている割合が30%を越える場合、膜の強度が不十分になるとともに、膜の高屈折率化に伴う反射率の上昇が起こるため好ましくない。また、In、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩としては、具体的には、硝酸塩、塩酸塩が好ましく、さらに好ましくは、 $\text{In}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{InCl}_3$ 、 $\text{AgCl}$ 、 $\text{LiCl}$ 、 $\text{LiNO}_3$ 、Sn

$\text{Cl}_4$ 、 $\text{SnCl}_2$ あるいはその水和物から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。

【0024】また、第2層を形成する第2層形成用塗料は、上記の不飽和結合を有する有機物と上記のIn、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種とシリコンアルコキシドまたはシリコンアルコキシドの加水分解物とを含有するものである。第2層形成用塗料に使用されるシリコンアルコキシドとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン等が好ましく使用される。

【0025】また、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、膜厚が、0.05～3 $\mu\text{m}$ であることが望ましく、0.1～1 $\mu\text{m}$ であることがより望ましい。低反射性・低抵抗性導電膜の膜厚が0.05 $\mu\text{m}$ 未満である場合、低反射性・低抵抗性導電膜を作成するために最低限必要である第1層と第2層の2層を形成することが困難となるため好ましくない。一方、膜厚が3 $\mu\text{m}$ を越える場合、膜の透明性や安定性、経済性が好ましくないものとなる。また、一般に、多層薄膜における層間界面反射防止性能は、多層薄膜を構成する各薄膜の屈折率と膜厚、積層薄膜数により決定される。本実施の形態における低反射性・低抵抗性導電膜においても、低反射性・低抵抗性導電膜の膜厚を、上述した望ましい範囲である0.05～3 $\mu\text{m}$ の範囲とするとともに、屈折率を考慮して第1層および第2層の膜厚を設計することにより、反射防止能を効果的に得ることができる。すなわち、本実施の形態における低反射性・低抵抗性導電膜において、第1層を高屈折率層とし、第2層を低屈折率層とし、防止しようとする反射光を入とするとき、透明基材側から、第1層、第2層の順に、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ または $3\lambda/4$ 、 $\lambda/4$ のいずれかの光学的膜厚とすることによって、効果的に反射を防止することができる。また、製造の容易さや経済性を考慮すると、前記高屈折率層と前記低屈折率層とをそれぞれ、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/4$ または $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ の光学的膜厚にすることが望ましい。また、本発明の低反射性・低抵抗性導電膜においては、第2層が含有している不飽和結合を有する有機物は、第2層に含有されていればよく、第2層以外の他の層に含有されていてもよい。

【0026】さらにまた、上記の低反射性・低抵抗性導電膜においては、可視光透過率が90%以上であることが望ましい。可視光透過率が90%未満であると、低反射性・低抵抗性導電膜をディスプレイに適用した場合に、輝度の劣化が起こる恐れが高くなるため好ましくない。

【0027】次に、ガラス基板等からなる透明基材の表面に上記の低反射性・低抵抗性導電膜を形成する方法について説明する。まず、ガラス基板等からなる透明基材の表面に、ITO粒子と硝酸とセロソルブとをエチルア

ルコール等の有機溶媒に分散させてなる第1層形成用塗料を塗布し、乾燥させることにより第1層を形成する。ここでの第1層形成用塗料の塗布は、スピンコートやスプレーコート等の一般的な塗布方法などによって行なわれる。

【0028】次に、第1層の上に、第2層形成用塗料を塗布し、乾燥させたのち焼成することにより第2層を形成する。第2層形成用塗料としては、シリコンアルコキシドまたはシリコンアルコキシドの加水分解物と不飽和結合を有する有機物とIn、Ag、Li、Sn、Co、Ni、Fe、Sb、Znの無機塩からなる群から選ばれる少なくとも1種とを、イソプロピルアルコール等の有機溶媒に混合して得られたものが用いられる。また、ここでの第2層形成用塗料の塗布は、スピンコートやスプレーコート等の一般的な塗布方法などによって行なわれる。また、焼成温度としては、160℃～250℃が好ましい。このようにして、透明基材の表面に第1層と第2層とを備えた低反射性・低抵抗性導電膜が得られる。

【0029】本発明の低反射性・低抵抗性導電膜は、第1層と前記第1層の上に設けられた第2層との2層からなるものとすることができるが、少なくとも第1層と第2層とを備えたものであればよく、第2層の上に第1層を設けたものとしてもよく、とくに限定されない。また、例えば、必要に応じて、第1層と第2層のうちいずれか一方または両方を複数層備えたものや、第1層と第2層と別の層とを単数または複数層備えたものとする。ことにより、3層以上の層からなるものとしてもよい。例えば、3層構造の低反射性・低抵抗性導電膜とした場合には、低反射性・低抵抗性導電膜の膜厚を、上述した望ましい範囲である0.05～3μmの範囲とするとともに、屈折率を考慮して各層の膜厚を設計することにより、反射防止能を効果的に得ることができる。すなわち、3層構造の低反射性・低抵抗性導電膜において、透明基材側から、1層目の層を中屈折率層とし、2層目の層を高屈折率層とし、3層目の層を低屈折率層とし、防止しようとする反射光を入とするとき、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の順に、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ の光学的膜厚とすることによって、効果的に反射を防止することができる。

【0030】

【実施例】以下、本発明を実施例を示して詳しく説明する。

「実施例1」

（第1層形成用塗料の調整）ITO粒子（平均1次粒子径30nm、住友大阪セメント（株）製）3g、エチルセロソルブ50.5g、N-メチルピロリドン1.5g、エチルアルコール46.5gを混合して、サンドミルにより分散させた。

（第2層形成用塗料の調整）TMOS（テトラメトキシシラン）2.5g、フルフリルアルコール0.02g、

アセチルアセトン1.5g、1N硝酸1.2g、イソプロピルアルコール92.28g、水2.5gを混合して均一な溶液とした。

【0031】（低反射性・低抵抗性導電膜の形成）まず、ガラス基板上に、第1層形成用塗料をスピンコートにより塗布して第1層を形成し、続いて、第1層の上に第2層形成用塗料をスピンコートにより塗布したのち、175℃で30分焼成して第2層を形成し、低反射性・低抵抗性導電膜を得た。なお、第1層形成用塗料中および第2層形成用塗料中の溶媒の乾燥は、スピン中に終了した。

【0032】「実施例2」

（第1層形成用塗料の調整）ITO粒子（平均1次粒子径40nm、住友大阪セメント（株）製）3g、1N硝酸0.06g、エチルセロソルブ50.5g、N-メチルピロリドン1.5g、エチルアルコール44.94gを混合して、サンドミルにより分散させた。

（第2層形成用塗料の調整）実施例1と同様にして調整した。このようにして得られた第1層形成用塗料と第2層形成用塗料とを用いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0033】「実施例3」

（第1層形成用塗料の調整）実施例2と同様にして調整した。

（第2層形成用塗料の調整）TMOS（テトラメトキシシラン）2.5g、フルフリルアルコール0.02g、アセチルアセトン1.5g、1N硝酸1.2g、硝酸インジウム0.1g、イソプロピルアルコール92.18g、水2.5gを混合して均一な溶液とした。このようにして得られた第1層形成用塗料と第2層形成用塗料とを用いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0034】「実施例4」

（第1層形成用塗料の調整）ITO粒子として、平均1次粒子径50nm（住友大阪セメント（株）製）を使用した他は、実施例2と同様にして調整した。

（第2層形成用塗料の調整）実施例3と同様にして調整した。このようにして得られた第1層形成用塗料と第2層形成用塗料とを用いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0035】「実施例5」

（第1層形成用塗料の調整）ITO粒子として、平均1次粒子径50nm（住友大阪セメント（株）製）を使用した他は、実施例2と同様にして調整した。

（第2層形成用塗料の調整）TMOS（テトラメトキシシラン）2.5g、フルフリルアルコール0.02g、アセチルアセトン1.5g、ホルムアルデヒド0.14g、1N硝酸1.2g、硝酸インジウム0.1g、イソプロピルアルコール92.04g、水2.5gを混合して均一な溶液とした。このようにして得られた第1層形

成用塗料と第2層形成用塗料とを用いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0036】「実施例6」

(第1層形成用塗料の調整)ITO粒子として、平均1次粒子径50nm(住友大阪セメント(株)製)を使用した他は、実施例2と同様にして調整した。

(第2層形成用塗料の調整)TMOS(テトラメトキシシラン)2.5g、フェノール0.02g、アセトアルデヒド0.4g、1N硝酸1.2g、硝酸インジウム0.1g、イソプロピルアルコール93.64g、水2.5gを混合して均一な溶液とした。このようにして得られた第1層形成用塗料と第2層形成用塗料とを用いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0037】「実施例7」

(第1層形成用塗料の調整)ITO粒子として、平均1次粒子径50nm(住友大阪セメント(株)製)を使用した他は、実施例2と同様にして調整した。

(第2層形成用塗料の調整)TMOS(テトラメトキシシラン)2.5g、8-キノリノール0.02g、アセトアルデヒド0.4g、1N硝酸1.2g、硝酸インジウム0.1g、イソプロピルアルコール93.64g、水2.5gを混合して均一な溶液とした。このようにして得られた第1層形成用塗料と第2層形成用塗料とを用\*

\*いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0038】「比較例1」

(第1層形成用塗料の調整)実施例1と同様にして調整した。

(第2層形成用塗料の調整)TMOS(テトラメトキシシラン)2.5g、1N硝酸1.2g、イソプロピルアルコール93.8g、水2.5gを混合して均一な溶液とした。このようにして得られた第1層形成用塗料と第2層形成用塗料とを用いて、実施例1と同様にして低反射性・低抵抗性導電膜を形成した。

【0039】(膜特性の測定)このようにして得られた実施例1～実施例7および比較例1の低反射性・低抵抗性導電膜について、可視光最低反射率を日立製作所製分光光度計U-3500、ヘーズ値及び可視光透過率を東京電色社製Hazeメーター(TC-HIIP)、表面抵抗値を三菱化学社製ロレスタAP MCP-T400を用いてそれぞれ測定した。なお、可視光透過率およびヘーズ値は、低反射性・低抵抗性導電膜を形成する前のガラス基板の値を基準値として測定した。その結果を表1に示す。

【0040】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
可視光領域での最低反射率(%)	1.7	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2
表面抵抗値(Ω/□)	$9 \times 10^3$	$5 \times 10^3$	$4 \times 10^3$	$4 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$3 \times 10^3$
可視光透過率(%)	101%	101%	101%	102%	102%	102%	102%
ヘーズ値(%)	0.0%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%

	比較例1
可視光領域での最低反射率(%)	1.7
表面抵抗値(Ω/□)	$2 \times 10^4$
可視光透過率(%)	101%
ヘーズ値(%)	0.0%

【0041】表1より、第2層が不飽和結合を有する有機物を含有していない低反射性・低抵抗性導電膜である比較例1では、表面抵抗値は $10^4 \Omega/\square$ 台であるが、第2層が不飽和結合を有する有機物を含有している低反射性・低抵抗性導電膜である実施例1～実施例7では、表面抵抗値は $10^3 \Omega/\square$ 台となった。このことによ

※り、実施例1～実施例7の低反射性・低抵抗性導電膜は、比較例1の低反射性・低抵抗性導電膜と比較して、優れた導電性が得られることが確認できた。また、実施例1～実施例7の低反射性・低抵抗性導電膜は、いずれも可視光透過率が90%以上、可視光領域での最低反射率が1.8%以下であり、ヘーズ値が小さいという良好

な透明性を有し、なおかつ、表面抵抗値が $10^3 \Omega/\square$ 台であるという優れた性能を有するものであることが確認できた。さらに、硝酸インジウムを含有する第2層が備えられた低反射性・低抵抗性導電膜である実施例3～実施例7では、より一層優れた導電性が得られることが確認できた。

#### 【0042】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の低反射性・低抵抗性導電膜は、主成分がITO粒子で形成された第1層と、主成分がシリカで形成された第2層

とを備え、前記第2層は、不飽和結合を有する有機物を含有しているものであるので、不飽和結合を有する有機物に含まれる不飽和結合により電子が伝えられ、優れた導電性が得られる。

【0043】しかも、本発明の低反射性・低抵抗性導電膜は、塗料を塗布する方法により形成することが可能なものであるので、高価な設備が必要であり、生産性が低い方法であるスパッタ法や高温での熱分解法により成膜する必要がない。また、生産性に優れ、製造コストが低い低反射性・低抵抗性導電膜となる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

// C03C 17/42

F I

デマコト' (参考)

C03C 17/42

(72)発明者 若林 淳美

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料事業部内

(72)発明者 上原 賢

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料事業部内

(72)発明者 根矢 直

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料事業部内

(72)発明者 野田 一郎

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料事業部内

(72)発明者 中野 雅継

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料事業部内

Fターム(参考) 4G059 AA01 AC04 AC12 GA01 GA04 GA16

4J038 DL012 EA011 HA066 HA106

HA336 KA08 KA12 KA15

MA10 NA01 NA19 NA20 PA07

PA19 PB11 PC03

5G301 DA23 DA32 DA42 DD02

5G307 FB01 FC08 FC10



**DERWENT-ACC-NO:** 2003-061391**DERWENT-WEEK:** 200306*COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Low reflective-low resistant  
electrically conductive film for  
display, comprises indium-tin-oxide  
layer and silica layer

**INVENTOR:** KAJIMOTO T; NAKANO M ; NEYA S ; NODA I ;  
TAKAMIYA N ; UEHARA M ; WAKABAYASHI A

**PATENT-ASSIGNEE:** SUMITOMO CEMENT CO LTD[SUMD]**PRIORITY-DATA:** 2001JP-013472 (January 22, 2001)**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2002216543 A	August 2, 2002	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL- DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2002216543A	N/A	2001JP- 013472	January 22, 2001

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	C03C17/42 20060101
CIPS	C03C17/34 20060101

CIPS	C09D1/00	20060101
CIPS	C09D183/02	20060101
CIPS	C09D5/24	20060101
CIPS	H01B1/20	20060101
CIPS	H01B5/14	20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2002216543 A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The low reflective-low resistant electrically conductive film comprises two layers. Layer (I) comprises indium-tin-oxide particles and layer (II) comprises silica and organic substance with unsaturated bond.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for paint used for forming layer (I) of the conductive film. The paint comprises indium-tin-oxide particles, nitric acid and ethylene glycol ether.

USE - For display like cathode ray tubes, liquid crystal display and electroluminescent display.

ADVANTAGE - The film has favorable transparency and electroconductivity, and excellent productivity.

**EQUIVALENT-ABSTRACTS:**

ORGANIC CHEMISTRY

Preferred Components: The organic substance comprises acetylacetone, oxalic acid, phenol, cresol, ethyl vinyl ether, butyl vinyl ether, anisole, phenetole, butyl phenyl ether, pentyl phenyl ether, methoxy toluene, benzyl ethyl ether,

diphenyl ether, dibenzyl ether, veratrole, propylene oxide, 1,2-epoxy butane, dioxane, trioxane, furan, 2-methyl furan, tetra hydrofuran, acetone, methyl ethyl ketone, 2-pentanone, 3-pentanone, 2-hexanone, methyl isobutyl ketone, 2-heptanone, 4-heptanone, diisobutyl ketone, acetonylacetone, mesityl oxide, phorone, isophorone, cyclohexanone, methylcyclohexanone, acetophenone, 8-quinolinol, furfuryl alcohol, acetaldehyde, formaldehyde, pyrrole, pyridine, aniline allyl alcohol and their polymers. The second layer comprises mineral salts of indium, silver, lithium, tin, cobalt, nickel, iron, antimony and/or zinc.

**Preferred Properties:** The film has a thickness of 0.05-2 microns and visualization transmissivity of 90% or more. The average particle diameter of indium-tin-oxide particles is 25-80 nm.

**Preferred Paint Components:** The paint comprises hydrolyzed organic substance like silicon alkoxide.

Indium-tin-oxide particles (3 g), ethyl cellosolve (50.5 g), N-methyl pyrrolidone (1.5 g) and ethyl alcohol (46.5 g), were mixed and dispersed to form a paint solution (I). Tetramethoxy silane (2.5 g), furfuryl alcohol (0.02 g), acetyl acetone (1.5 g), 1 N nitric acid (1.2 g), isopropyl alcohol (92.28 g) and water (2.5 g), were mixed to form a uniform paint solution (II). Solution (I) was spin-coated on a glass substrate to form layer (I), which was dried. Solution (II) was further coated on layer (I) and baked at 175degreesC for 30 minutes to form layer (II). A low reflective-low resistant electrically conductive film was obtained. The film had favorable transparency, haze value of 0%, transmissivity of 101%, surface resistance of  $9 \times 10^3$  OMEGA/square and electroconductivity of 1.7%.

**TITLE-TERMS:** LOW REFLECT RESISTANCE ELECTRIC  
CONDUCTING FILM DISPLAY COMPRISE  
INDIUM TIN OXIDE LAYER SILICA

**DERWENT-CLASS:** A82 E19 G02 X12

**CPI-CODES:** A12-E11A; A12-L03B; E06-D02; E07-  
A02E; E07-A02J; E07-A03A; E07-A03B;  
E07-A04; E07-D02; E07-D04C; E10-  
C02D1; E10-D01D; E10-E02E1; E10-  
F02A1; E10-F02A3; E10-F02C; E10-  
H01D; E10-H01E; E31-M; E33-G; E35-  
B; E35-C; E35-H; E35-U; E35-V; E35-  
W; E35-X; G02-A05; G02-A05B;

**EPI-CODES:** X12-D01X; X12-D02A1;

**CHEMICAL-CODES:** Chemical Indexing M3 \*01\*  
Fragmentation Code A349 A350 A940  
C108 C550 C730 C801 C802 C803 C804  
C805 C807 M411 M782 Q332 Q334 Q454  
R038 R043 Specific Compounds R08629  
Registry Numbers 131529

Chemical Indexing M3 \*02\*  
Fragmentation Code J5 J582 M210  
M211 M262 M282 M311 M321 M342 M382  
M391 M416 M620 M782 Q332 Q334 Q454  
R038 R043 Specific Compounds R01047  
Registry Numbers 129603 129605  
129632 129682 129962 129963 130527  
130929 132574 132685 132820 132834  
132936 133227 134705 135140 188089  
190866 2394 2567 300 4076 562 679  
721

Chemical Indexing M3 \*03\*  
Fragmentation Code J0 J012 J1 J172  
K0 L5 L560 M280 M320 M416 M620 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific

Compounds R01152 R07021 Registry  
Numbers 129753 129767 130364 130677  
130807 132817 132819 134647 250718  
4452 935 95

Chemical Indexing M3 \*04\*  
Fragmentation Code G010 G100 H4  
H401 H441 H8 M280 M320 M414 M510  
M520 M531 M540 M782 Q332 Q334 Q454  
R038 R043 Specific Compounds R00868  
Registry Numbers 181

Chemical Indexing M3 \*05\*  
Fragmentation Code G011 G100 H4  
H401 H441 H8 M210 M211 M240 M281  
M320 M414 M510 M520 M531 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA02CO Registry Numbers  
91792

Chemical Indexing M3 \*06\*  
Fragmentation Code H5 H581 H7 H713  
H721 H8 M210 M212 M272 M282 M320  
M416 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R00892 Registry  
Numbers 802

Chemical Indexing M3 \*07\*  
Fragmentation Code H5 H581 H7 H713  
H721 H8 M210 M212 M214 M231 M272  
M282 M320 M416 M782 Q332 Q334 Q454  
R038 R043 Specific Compounds R14573  
Registry Numbers 8429

Chemical Indexing M3 \*08\*  
Fragmentation Code G010 G100 H5  
H541 H8 M210 M211 M272 M281 M320  
M414 M510 M520 M531 M540 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific

Compounds R00722 Registry Numbers  
214

Chemical Indexing M3 \*09\*  
Fragmentation Code G010 G100 H5  
H541 H8 M210 M212 M272 M281 M320  
M414 M510 M520 M531 M540 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA046L Registry Numbers  
2163

Chemical Indexing M3 \*10\*  
Fragmentation Code G010 G100 H5  
H581 H8 M210 M212 M272 M281 M311  
M321 M342 M373 M391 M414 M510 M520  
M531 M540 M782 Q332 Q334 Q454 R038  
R043 Specific Compounds RA00RZ  
Registry Numbers 8578

Chemical Indexing M3 \*11\*  
Fragmentation Code G010 G019 G100  
H5 H541 H8 M1 M121 M141 M280 M320  
M414 M510 M520 M532 M540 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00739 Registry Numbers  
461

Chemical Indexing M3 \*12\*  
Fragmentation Code G010 G019 G100  
H5 H581 H8 M280 M311 M322 M342 M373  
M392 M414 M510 M520 M532 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R17260 Registry Numbers  
8120

Chemical Indexing M3 \*13\*  
Fragmentation Code G011 G100 H5  
H542 H8 M210 M211 M272 M282 M320

M414 M510 M520 M531 M540 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00576 Registry Numbers  
11482

Chemical Indexing M3 \*14\*  
Fragmentation Code F012 F100 M210  
M211 M240 M281 M320 M413 M510 M521  
M530 M540 M782 Q332 Q334 Q454 R038  
R043 Ring Index Numbers 00012  
Specific Compounds R00370 Registry  
Numbers 238

Chemical Indexing M3 \*15\*  
Fragmentation Code G010 G100 H5  
H541 H8 M210 M214 M231 M272 M281  
M320 M414 M510 M520 M531 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R13856 Registry Numbers  
132973

Chemical Indexing M3 \*16\*  
Fragmentation Code G010 G100 H5  
H541 H8 M210 M215 M231 M272 M281  
M320 M414 M510 M520 M531 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA8VMQ Registry Numbers  
77856

Chemical Indexing M3 \*17\*  
Fragmentation Code F012 F111 M210  
M211 M240 M281 M320 M413 M510 M521  
M530 M540 M782 Q332 Q334 Q454 R038  
R043 Specific Compounds R04413  
Registry Numbers 10132

Chemical Indexing M3 \*18\*  
Fragmentation Code F000 F163 M280  
M320 M413 M510 M521 M530 M540 M782

Q332 Q334 Q454 R038 R043 Ring Index  
Numbers 00263 Specific Compounds  
R01057 Registry Numbers 30

Chemical Indexing M3 \*19\*  
Fragmentation Code F000 F170 M280  
M320 M413 M510 M521 M530 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Ring Index  
Numbers 00222 Specific Compounds  
R00917 Registry Numbers 1137

Chemical Indexing M3 \*20\*  
Fragmentation Code F000 F111 M280  
M320 M413 M510 M521 M530 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00896 Registry Numbers  
563

Chemical Indexing M3 \*21\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M211 M262 M282 M320 M416 M620 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00272 Registry Numbers 5

Chemical Indexing M3 \*22\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M211 M212 M262 M282 M320 M416 M620  
M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R00437 Registry  
Numbers 37

Chemical Indexing M3 \*23\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M211 M213 M231 M262 M282 M320 M416  
M620 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R00830 Registry  
Numbers 10070



Chemical Indexing M3 \*24\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M212 M262 M282 M320 M416 M620 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00640 Registry Numbers  
1164

Chemical Indexing M3 \*25\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M211 M214 M231 M262 M282 M320 M416  
M620 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R21604 Registry  
Numbers 10258

Chemical Indexing M3 \*26\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M211 M214 M232 M262 M282 M320 M416  
M620 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R00836 Registry  
Numbers 786

Chemical Indexing M3 \*27\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M211 M215 M231 M262 M282 M320 M416  
M620 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R19418 Registry  
Numbers 1263

Chemical Indexing M3 \*28\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M213 M231 M262 M282 M320 M416 M620  
M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R15290 RA2JEF  
Registry Numbers 133151 7922

Chemical Indexing M3 \*29\*  
Fragmentation Code J5 J581 M210  
M214 M232 M262 M282 M320 M416 M620  
M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043

Specific Compounds RA03A4 Registry  
Numbers 8017

Chemical Indexing M3 \*30\*  
Fragmentation Code J5 J582 M210  
M211 M262 M282 M312 M321 M332 M342  
M382 M391 M416 M620 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
R13590 Registry Numbers 10646

Chemical Indexing M3 \*31\*  
Fragmentation Code H7 H721 J5 J581  
M210 M211 M214 M232 M262 M282 M320  
M416 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R01136 Registry  
Numbers 10072

Chemical Indexing M3 \*32\*  
Fragmentation Code H7 H722 J5 J581  
M210 M214 M232 M262 M282 M320 M416  
M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds RA0V80 Registry  
Numbers 103910

Chemical Indexing M3 \*33\*  
Fragmentation Code G036 G038 G562  
J5 J561 M210 M211 M240 M283 M320  
M415 M510 M520 M530 M541 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00425 Registry Numbers  
7510

Chemical Indexing M3 \*34\*  
Fragmentation Code G030 G563 J5  
J561 M280 M320 M415 M510 M520 M530  
M541 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R00867 Registry  
Numbers 233

Chemical Indexing M3 \*35\*  
Fragmentation Code G010 G100 J5  
J581 M210 M211 M262 M281 M320 M414  
M510 M520 M531 M540 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
R00675 Registry Numbers 195

Chemical Indexing M3 \*36\*  
Fragmentation Code F012 F111 H4  
H401 H481 H8 M280 M311 M321 M342  
M373 M391 M413 M510 M521 M530 M540  
M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R00660 Registry  
Numbers 12494

Chemical Indexing M3 \*37\*  
Fragmentation Code J4 J471 M210  
M211 M262 M281 M320 M416 M620 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00343 Registry Numbers  
376

Chemical Indexing M3 \*38\*  
Fragmentation Code J4 J471 M280  
M320 M416 M620 M782 Q332 Q334 Q454  
R038 R043 Specific Compounds R00001  
Registry Numbers 34

Chemical Indexing M3 \*39\*  
Fragmentation Code F000 F421 M280  
M320 M413 M510 M521 M530 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00894 Registry Numbers  
690

Chemical Indexing M3 \*40\*  
Fragmentation Code F000 F431 M280  
M320 M413 M510 M521 M530 M540 M782

Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00916 Registry Numbers  
10 133065

Chemical Indexing M3 \*41\*  
Fragmentation Code G035 G563 J5  
J561 M210 M211 M240 M281 M320 M415  
M510 M520 M530 M541 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
RA00X2 Registry Numbers 9295

Chemical Indexing M3 \*42\*  
Fragmentation Code G034 G563 J5  
J561 M210 M211 M240 M281 M320 M415  
M510 M520 M530 M541 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
RA00X1 Registry Numbers 9628

Chemical Indexing M3 \*43\*  
Fragmentation Code G033 G563 J5  
J561 M210 M211 M240 M281 M320 M415  
M510 M520 M530 M541 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
RA00X0 Registry Numbers 10140

Chemical Indexing M3 \*44\*  
Fragmentation Code D021 D621 H4  
H401 H441 H8 M280 M320 M412 M511  
M520 M530 M540 M782 Q332 Q334 Q454  
R038 R043 Specific Compounds R01164  
R09463 Registry Numbers 134570  
14922

Chemical Indexing M3 \*45\*  
Fragmentation Code F012 F100 M210  
M212 M240 M281 M320 M413 M510 M521  
M530 M540 M782 Q332 Q334 Q454 R038  
R043 Ring Index Numbers 00012  
Specific Compounds R00797 Registry

## Numbers 934

Chemical Indexing M3 \*46\*

Fragmentation Code F000 F113 M280  
M320 M413 M510 M521 M530 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R00895 Registry Numbers  
19

Chemical Indexing M3 \*47\*

Fragmentation Code G013 G100 H5  
H541 H8 M210 M211 M240 M272 M281  
M320 M414 M510 M520 M531 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R10813 Registry Numbers  
77656

Chemical Indexing M3 \*48\*

Fragmentation Code G012 G100 H5  
H541 H8 M210 M211 M240 M272 M281  
M320 M414 M510 M520 M531 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA20J3 Registry Numbers  
330026

Chemical Indexing M3 \*49\*

Fragmentation Code G011 G100 H5  
H541 H8 M210 M211 M240 M272 M281  
M320 M414 M510 M520 M531 M540 M782  
Q332 Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA1HUF Registry Numbers  
10147

Chemical Indexing M3 \*50\*

Fragmentation Code A349 A940 A960  
A970 C710 C730 M411 M417 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R10747 Registry Numbers

131408

Chemical Indexing M3 \*51\*  
Fragmentation Code A547 A940 A960  
A970 C710 C730 M411 M417 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R07373 Registry Numbers  
130767

Chemical Indexing M3 \*52\*  
Fragmentation Code A350 A940 A960  
C710 C730 M411 M417 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
R13747 R23247 Registry Numbers  
132931 135239

Chemical Indexing M3 \*53\*  
Fragmentation Code A427 A940 A960  
A970 C710 C730 M411 M417 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA03JH Registry Numbers  
91421

Chemical Indexing M3 \*54\*  
Fragmentation Code A428 A940 A960  
A970 C710 C730 M411 M417 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds R11235 Registry Numbers  
131924

Chemical Indexing M3 \*55\*  
Fragmentation Code A426 A940 A960  
A970 C710 C730 M411 M417 M782 Q332  
Q334 Q454 R038 R043 Specific  
Compounds RA02LH Registry Numbers  
98156

Chemical Indexing M3 \*56\*  
Fragmentation Code A351 A940 A960

C710 C730 M411 M417 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
RA0ZJL Registry Numbers 247293

Chemical Indexing M3 \*57\*  
Fragmentation Code A430 C730 M411  
M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R06421 R11552  
Registry Numbers 130439 133966

Chemical Indexing M3 \*58\*  
Fragmentation Code B114 B702 B720  
B831 C108 C800 C802 C803 C804 C805  
C807 M411 M782 Q332 Q334 Q454 R038  
R043 Specific Compounds R01694  
Registry Numbers 107016

Chemical Indexing M3 \*59\*  
Fragmentation Code A103 A940 A960  
C710 C730 M411 M417 M782 Q332 Q334  
Q454 R038 R043 Specific Compounds  
R07763 Registry Numbers 99497

Chemical Indexing M3 \*60\*  
Fragmentation Code C101 C108 C307  
C510 C730 C800 C801 C802 C804 C807  
M411 M782 Q332 Q334 Q454 R038 R043  
Specific Compounds R01724 Registry  
Numbers 80

**UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-  
NUMBERS :**

; 0001U ; 0272U ;  
 0343U ; 0370U ;  
 0425U ; 0437U ;  
 0576U ; 0640U ;  
 0660U ; 0675U ;  
 0722U ; 0739U ;  
 0797U ; 0830U ;  
 0836U ; 0867U ;  
 0868U ; 0892U ;  
 0894U ; 0895U ;  
 0896U ; 0916U ;  
 0917U ; 1047U ;  
 1057U ; 1136U ;  
 1152U ; 1164U ;  
 1694U ; 1724U

**ENHANCED-POLYMER-INDEXING :**

Polymer Index [1.1]  
 018 ; G0588 G0022 D01  
 D11 D10 D12 D51 D53  
 D58 D84 F34 R00892  
 802; G0588 G0022 D01  
 D11 D12 D10 D51 D53  
 D58 D86 F34 R14573  
 8429; G0588 G0022 D01  
 D11 D10 D12 D51 D53  
 D58 D86 F34 R24012  
 1356; G1536 G1525 D01  
 F23 D11 D10 D50 D85;  
 G2324 D01 D11 D10 D19  
 D18 D31 D76 D50 D87  
 F34; G1661 G1650 G1649  
 D01 F08 F07 G2324 D11  
 D10 D19 D18 D31 D76  
 D50 D88 F34; G2324 D01  
 D11 D10 D19 D18 D31  
 D76 D50 D88 F34; G0806  
 G0022 D01 D51 D53 D12  
 D10 D59 D86 F23; G0806  
 G0022 D01 D51 D53 D11



D10 D14 D13 D31 D76  
D59 D89 F23; G1536  
G1525 D01 F23 D14 D13  
D31 D76 D50 D86; D01  
D14 D13 D31 D50 D76  
D86 F23 R00867 233;  
G1536 G1525 D01 F23  
D11 D10 D19 D18 D31  
D76 D50 D89; D01 D11  
D10 D19 D18 D31 D50  
D76 D88 F23 R00675  
195; G0715 G0022 D01  
D12 D10 D27 D51 D53  
D58 D83 F27 F26 R00820  
417; G1003 G0997 D01  
D11 D10 D23 D22 D31  
D42 D51 D54 D56 D59  
D75 D85 F27 F26 F34  
R00660 12494; G2324  
D01 D24 D22 D32 D78  
D41 D53 D51 D59 D89  
F15 F31 F30; G1503 D01  
D11 D10 D50 D82 F22  
R00343 376; G1503 D01  
D50 D81 F22 R00001 34;  
G1343 G1310 G4024 D01  
D50 D60 D82 F37 F35  
E00 E10 R01152 95;  
G1116\*R G1105 G1092  
D01 D11 D10 D19 D18  
D31 D50 D76 D87 F31  
F30; G1105 G1092 D01  
D19 D18 D31 D50 D76  
D86 F31 F30 R00868  
181; G2324 D01 D11 D10  
D19 D18 D32 D76 D50  
D93 F34; G2324 D01 D19  
D18 D32 D76 D50 D92  
F34; G2324 D01 D11 D10

D19 D18 D31 D76 D50  
D90 F34; G2324 D01 D11  
D10 D19 D18 D31 D76  
D50 D91 F34; G2324 D01  
D11 D10 D19 D18 D31  
D76 D50 D88 F34; G2324  
D01 D11 D10 D19 D18  
D31 D76 D50 D89 F34;  
G1558 D01 D11 D10 D23  
D22 D31 D42 D50 D73  
D83 F47 R00370 238;  
G1569 G1558 D01 D11  
D10 D23 D22 D31 D42  
D50 D73 D84 F47; G1592  
D01 D23 D22 D31 D46  
D50 D76 D84 F34 R01057  
30; G1638 G1592 D01  
D22 F34 D23 D31 D76  
D46 D50 D83 F24; G1592  
D01 D23 D22 D31 D42  
D50 D75 D84 F34 R00895  
19; G1525 D01 D11 D10  
D50 D83 F23 R00272 5;  
G1525 D01 D11 D10 D50  
D84 F23 R00437 37;  
G1592 D01 D23 D22 D31  
D42 D51 D54 D56 D59  
D75 D84 F34 R00896  
563; G1536 G1525 D01  
F23 D11 D10 D50 D85;  
D01 D11 D10 D50 D86  
F23 R00836 786; G1638  
G1592 D01 D22 F34 D11  
D10 D23 D31 D75 D42  
D54 D51 D56 D59 D85;  
G1650 G1649 D01 D23  
D22 D31 D41 D51 D54  
D56 D59 D75 D84 F08  
F07 R00894 690; G1650

G1649 D01 D19 D18 D31  
D50 D76 D86 F08 F07  
R00232 44; G2324 D01  
D23 D22 D31 D76 D41  
D50 F15; D01 D23 D22  
D31 D41 D50 D76 D85 N\*  
5A R00916 10; G1536  
G1525 D01 F23 D11 D10  
D50 D85; G1536 G1525  
D01 F23 D11 D10 D50  
D86; G1536 G1525 D01  
F23 D11 D10 D50 D87;  
P0000; H0000; H0011\*R;  
P0055;

Polymer Index [1.2]  
018 ; ND01; Q9999  
Q8322 Q8264; Q9999  
Q7512; Q9999 Q7158\*R  
Q7114; K9676\*R;  
K9483\*R; K9529 K9483;  
B9999 B5243\*R B4740;  
B9999 B4397 B4240;  
K9870 K9847 K9790;  
B9999 B3269 B3190;  
N9999 N7147 N7034  
N7023;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-016246

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-047349

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the paint for forming low reflection nature, a low resistance conducting film, and this.

In particular, it is used suitably for coating of the display surface of CRT, LCD, EL, etc., and has good transparency and conductivity, and moreover, it excels in productivity and is related with the paint for forming low reflection nature, a low resistance conducting film, and this with a low manufacturing cost.

[0002]

[Description of the Prior Art]Since the low reflection function which raises the visibility of a screen to the display surface of CRT, LCD, EL, etc., and the low resistance function in which the effect which covers electromagnetic waves is acquired are given from the former, low reflection nature and a low resistance conducting film may be provided. In low reflection nature and a low resistance conducting film, an indium stannic acid ghost (Indium Tin Oxide). (It is hereafter written as "ITO".) After forming the 1st layer that uses particles as the main ingredients, there are a two-layer film which forms the 2nd layer that uses silica as the main ingredients on said 1st layer, three layer membranes which form the 3rd layer that uses silica as the main ingredients further on said two-layer film, etc. Generally this low reflection nature and low resistance conducting film are formed by the method of applying a paint on the surface.

[0003]However, even if the surface resistance value of a display provides the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, they are  $10^4 \Omega / \text{** stand}$  -  $10^5 \Omega / \text{** stand}$ .

It had become a problem that conductivity is insufficient.

For this reason, the low resistance low reflection nature and low resistance conducting film, and the low reflection nature and the low resistance conducting film in which a surface resistance value specifically serves as  $10^3 \Omega / \text{** stand}$  are demanded.

[0004]By the way, in providing the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film in the display surface of CRT, LCD, EL, etc. It is desirable to secure transparency and for visible light

transmittance to specifically fulfill the conditions that the minimum reflectance of the film in a light range is 1.8% or less, and a haze value is small, not less than 90%. This condition is fulfilled and there are low reflection nature and a low resistance conducting film produced by moreover a surface resistance value forming membranes, using a sputtering technique, the thermal decomposition method in an elevated temperature, etc. as the low reflection nature and a low resistance conducting film which are  $10^3 \Omega / \square$  stand.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since the low reflection nature and the low resistance conducting film obtained by these methods needed expensive equipment in order to form membranes, and also it had the problem that productivity is low, it was not practical. This invention was made in view of the above-mentioned situation, and visible light transmittance Not less than 90%, While the minimum reflectance in a light range is 1.8% or less, having the good transparency that a haze value is small and having the outstanding performance in which surface resistance values are  $10^3 \Omega / \square$  stand, moreover, It excels in productivity and is making to provide low reflection nature and a low resistance conducting film with a low manufacturing cost into SUBJECT.

[0006]

[Means for Solving the Problem]In order to solve above-mentioned SUBJECT, low reflection nature and a low resistance conducting film of this invention are provided with the 1st layer in which the main ingredients were formed by ITO particles, and the 2nd layer in which the main ingredients were formed by silica, and said 2nd layer is characterized by containing an organic matter which has an unsaturated bond. Since such low reflection nature and a low resistance conducting film are provided with the 2nd layer containing an organic matter which has an unsaturated bond, an electron conducts it by an unsaturated bond included in an organic matter which has an unsaturated bond. Outstanding conductivity is obtained by this.

[0007]As this invention persons show an example mentioned later, by considering it as such low reflection nature and a low resistance conducting film, The minimum reflectance in a light range is 1.8% or less, and it found out becoming low reflection nature and the low resistance conducting film which has the good transparency that a haze value is small, and moreover has the outstanding performance in which surface resistance values are  $10^3 \Omega / \square$  stand. Since this low reflection nature and low resistance conducting film have light reflectance as low as 1.8% or less, specifically, it can prevent a phenomenon where a screen becomes difficult to appear by reflection from outdoor daylight. Since the surface resistance value is as low as  $10^3 \Omega / \square$  stand, it becomes the thing excellent in the cover nature of electromagnetic waves. Since it becomes what has a small haze value, resolution of a picture is not degraded. And since this low reflection nature and low resistance conducting film are low reflection nature and a low resistance conducting film which can be formed by a method of applying a paint, it does not need to form membranes with a sputtering technique or a thermal decomposition method in an elevated temperature which are methods that expensive equipment is required and productivity is low. It excels in productivity and becomes low reflection nature and a

low resistance conducting film with a low manufacturing cost.

[0008]In the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, it is desirable that it is a thing providing said 2nd layer on said 1st layer. It becomes low reflection nature and the low resistance conducting film which it was firm and was excellent in considering it as such low reflection nature and a low resistance conducting film at low reflection nature since the 1st layer became what contains a part for silica when the amount of [ in the 2nd layer provided on the 1st layer ] silica sinks in after said 1st stratification.

[0009]In the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, An organic matter which it has said unsaturated bond An acetylacetone, oxalic acid, phenol, Cresol, ethyl vinyl ether, butylvinyl ether, an anisole, Phenetol, butyl phenyl ether, pentyl phenyl ether, Methoxy toluene, benzyl ethyl ether, diphenyl ether, Dibenzyl ether, a veratrole, propylene oxide, 1,2-epoxy butane, Dioxane, a trioxane, a franc, 2-methylfranc, a tetrahydrofuran, Acetone, methyl ethyl ketone, 2-pentanone, 3-pentanone, 2-hexanone, methyl isobutyl ketone, 2-heptanone, 4-heptanone, Diisobutyl ketone, acetonylacetone, mesityl oxide, holon, Isophorone, cyclohexanone, methylcyclohexanone, an acetophenone, It is desirable that it is at least one sort chosen from a group which consists of simple substances of an eight quinolinol, furfuryl alcohol, acetaldehyde, formaldehyde, pyrrole, pyridine, aniline, and allyl alcohol or those polymers. By considering it as such low reflection nature and a low resistance conducting film, low reflection nature and a low resistance conducting film excellent in conductivity are obtained.

[0010]As for said 2nd layer, in the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, it is desirable to contain at least one sort chosen from a group which consists of mineral salt of In, Ag, Li, Sn, Co, nickel, Fe, Sb, and Zn. Since the 2nd layer contains the above-mentioned mineral salt, the conductivity of a [ such / low reflection nature and a low resistance conducting film ] of the 2nd layer improves by ion conduction of mineral salt, and further outstanding conductivity is obtained. As compared with what does not contain the above-mentioned mineral salt, moisture in the atmosphere in low reflection nature and a low resistance conducting film or aging of resistance under influence of oxygen can be lessened over a long period of time by containing the above-mentioned mineral salt.

[0011]In the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, it is desirable for thickness to be 0.05-3 micrometers. Low reflection nature and a low resistance conducting film which has the low reflection nature excellent in considering it as such low reflection nature and a low resistance conducting film are obtained.

[0012]In the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, it is desirable for visible light transmittance to be not less than 90%. By considering it as such low reflection nature and a low resistance conducting film, when it applies to a display, degradation of luminosity hardly takes place.

[0013]In order to solve an aforementioned problem, a paint of this invention is a paint for forming the above-mentioned 1st layer of above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, and contains ITO particles, nitric acid, and ethylene glycol ether. In this invention, ethylene glycol ether is a monoether general term for ethylene glycol, and a thing of ethylene glycol ether is hereafter called "cellosolve." While being able to obtain a paint which distributed ITO particles stably by considering it as such

a paint, albinism of obtained low reflection nature and a low resistance conducting film can be prevented, and it can be considered as a paint which can obtain quality low reflection nature and low resistance conducting film. In order to reduce contact resistance of ITO particles especially, when what has large primary [ an average of ] particle diameter is used as ITO particles, Since it becomes easy to generate a maldistribution of ITO particles, and obtained albinism of low reflection nature and a low resistance conducting film, an effect by considering it as a paint which contains nitric acid and cellosolve with ITO particles becomes much more remarkable.

[0014]In the above-mentioned paint, it is desirable for a range of primary [ an average of ] particle diameter of said ITO particle to be 25-80 nm. A paint which can form a film which was excellent in the dispersibility of ITO particles and was excellent in transparency, low reflection nature, and low resistance by considering it as such a paint is obtained.

[0015]In order to solve above-mentioned SUBJECT, a paint of this invention contains hydrolyzate of an organic matter, a silicon alkoxide, or a silicon alkoxide which is a paint for forming the above-mentioned 2nd layer of above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, and has an unsaturated bond. A paint which can form a film which has sufficient intensity by promoting a polymerization of an alkoxide and making  $\text{SiO}_2$  generate when performing a baking process after spreading, while excelling in low reflection nature and low resistance by considering it as such a paint is obtained.

[0016]In the above-mentioned paint, an organic matter which has said unsaturated bond An acetylacetone, Oxalic acid, phenol, cresol, ethyl vinyl ether, butylvinyl ether, An anisole, phenetol, butyl phenyl ether, pentyl phenyl ether, Methoxy toluene, benzyl ethyl ether, diphenyl ether, Dibenzyl ether, a veratrole, propylene oxide, 1,2-epoxy butane, Dioxane, a trioxane, a franc, 2-methylfranc, a tetrahydrofuran, Acetone, methyl ethyl ketone, 2-pentanone, 3-pentanone, 2-hexanone, methyl isobutyl ketone, 2-heptanone, 4-heptanone, Diisobutyl ketone, acetonylacetone, mesityl oxide, holon, Isophorone, cyclohexanone, methylcyclohexanone, an acetophenone, It is desirable that it is at least one sort chosen from a group which consists of simple substances of an eight quinolinol, furfuryl alcohol, acetaldehyde, formaldehyde, pyrrole, pyridine, aniline, and allyl alcohol or those polymers.

[0017]In the above-mentioned paint, it is desirable to contain at least one sort chosen from a group which consists of mineral salt of In, Ag, Li, Sn, Co, nickel, Fe, Sb, and Zn.

[0018]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, this invention is explained in detail. However, the embodiment described below does not limit this invention, unless it states concretely and limits in particular, in order to be easy to understand the meaning of this invention and to explain it. The low reflection nature and the low resistance conducting film in this embodiment are provided with the 1st layer in which the main ingredients were formed by ITO particles, and the 2nd layer in which the main ingredients provided on said 1st layer were formed by silica, and said 2nd layer contains the organic matter which has an unsaturated bond.

[0019]The 1st layer is obtained by applying the paint for the 1st stratification which is a paint for forming said 1st layer, and drying, and the main ingredients are formed by ITO particles. As for the rate of the ITO particles

which are the main ingredients, in the 1st layer, it is preferred that it is 50 to 100%. When the 2nd layer is provided on the 1st layer, the amount of [ in the 2nd layer ] silica sinks into the 1st layer, and the film strength of the 1st layer improves. In the 1st layer, in order to lower resistance, noble metal components, such as Pt, Ag, Pd, Ru, and Au, may be contained.

[0020]The paint for the 1st stratification which forms the 1st layer contains ITO particles, nitric acid, and cellosolve, and, as for those rates of a compounding ratio, it is preferred that they are the cellosolve 5 - 60wt% nitric acid 0.02 of 1N - 0.15wt% the ITO particles 1.4 - 4.5wt%. As ITO particles used for the paint for the 1st stratification, in order to reduce the contact resistance of ITO particles, what has the comparatively large primary particle of ITO particles itself is desirable, and, specifically, it is desirable for the range of primary [ an average of ] particle diameter to be 25-80 nm. When the primary [ an average of ] particle diameter of ITO particles is less than 25 nm, since the contact resistance of particles becomes large and the resistance of the formed film becomes high, it is not desirable. On the other hand, when it is considered as the primary [ an average of ] particle diameter of the ITO particles over 80 nm, since the maldistribution by particles being large occurs and the haze value of the formed film becomes high, it is not desirable.

[0021]It is obtained by applying the paint for the 2nd stratification which is a paint for forming said 2nd layer, and drying, the main ingredients are formed by silica, and the 2nd layer contains the organic matter which has an unsaturated bond. As for the rate of the silica which is the main ingredients, in the 2nd layer, it is preferred that it is 60 to 99%. As for the rate of an organic matter of having an unsaturated bond in the 2nd layer, it is preferred that it is 0.3 to 30%. When the rate of an organic matter of having an unsaturated bond is made into less than 0.3%, since [ which sufficient electronic conduction effect acquires ] it has, it is not desirable. On the other hand, when the rate of an organic matter of having an unsaturated bond exceeds 30%, since the inconvenience that the rate of change becomes large at the time of the path of resistance to which the rise of the reflectance accompanying membranous high-refractive-index-izing to which the intensity of the formed film becomes insufficient takes place arises, it is not desirable.

[0022]As an organic matter which has an unsaturated bond included in the 2nd layer, An acetylacetone, oxalic acid, phenol, cresol, ethyl vinyl ether, Butylvinyl ether, an anisole, phenetol, butyl phenyl ether, Pentyl phenyl ether, methoxy toluene, benzyl ethyl ether, Diphenyl ether, dibenzyl ether, a veratrole, propylene oxide, 1,2-epoxy butane, dioxane, a trioxane, a franc, 2-methylfranc, A tetrahydrofuran, acetone, methyl ethyl ketone, 2-pentanone, 3-pentanone, 2-hexanone, methyl isobutyl ketone, 2-heptanone, 4-heptanone, diisobutyl ketone, acetonylacetone, mesityl oxide, Holon, isophorone, cyclohexanone, methylcyclohexanone, It is desirable that it is at least one sort chosen from the group which consists of the simple substances or those polymers of an acetophenone, an eight quinolinol, furfuryl alcohol, acetaldehyde, formaldehyde, pyrrole, pyridine, aniline, and allyl alcohol. The film which the molecular weight could create the paint for the 2nd stratification where what is 300 or less was uniform, and was stabilized, and was obtained is also uniform, and since it becomes what was excellent in film strength, it is desirable.

[0023]As for the 2nd layer, it is desirable to contain at least one sort chosen from the group which consists of mineral salt of In, Ag, Li, Sn, Co, nickel, Fe, Sb, and Zn. As for the rate which at least one sort chosen from



the group which consists of the above-mentioned mineral salt contains in the 2nd layer, it is preferred that it is 1 to 30% of range. When the percentage contained in the 2nd layer is less than 1%, since there is a possibility that the effect of lowering resistance may not fully be acquired, it is not desirable. When the rate contained in the 2nd layer exceeds 30% on the other hand, while membranous intensity becomes insufficient, since the rise of the reflectance accompanying membranous high-refractive-index-izing takes place, it is not desirable. As mineral salt of In, Ag, Li, Sn, Co, nickel, Fe, Sb, and Zn, Specifically a nitrate and a hydrochloride desirable still more preferably, It is preferred that it is at least one sort chosen from  $\text{In}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{InCl}_3$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{LiNO}_3$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_2$ , or its hydrate.

[0024]The paint for the 2nd stratification which forms the 2nd layer, The hydrolyzate of at least one sort chosen from the group which consists of mineral salt of the organic matter which has the above-mentioned unsaturated bond, above In, Ag, Li, Sn, Co and nickel, Fe, Sb, and Zn, a silicon alkoxide, or a silicon alkoxide is contained. As a silicon alkoxide used for the paint for the 2nd stratification, a tetramethoxy silane, a tetraethoxysilane, etc. are used preferably, for example.

[0025]In the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, it is desirable for thickness to be 0.05-3 micrometers, and it is more desirable that it is 0.1-1 micrometer. When the thickness of low reflection nature and a low resistance conducting film is less than 0.05 micrometer, since it becomes difficult to form two-layer [ which is necessity at worst in order to create low reflection nature and a low resistance conducting film / of the 1st layer and the 2nd layer ], it is not desirable. On the other hand, when thickness exceeds 3 micrometers, it becomes what has membranous not desirable transparency, stability, and economical efficiency. Generally the interface acid-resisting performance between layers in a multilayered film is determined by the refractive index of each thin film, and the thickness and the number of laminated thin films which constitute a multilayered film. While considering it as the range of 0.05-3 micrometers which is a desirable range which mentioned above the thickness of low reflection nature and a low resistance conducting film also in the low reflection nature and the low resistance conducting film in this embodiment, By designing the thickness of the 1st layer and the 2nd layer in consideration of a refractive index, acid-resisting ability can be obtained effectively. Namely, in the low reflection nature and the low resistance conducting film in this embodiment, When setting to  $\lambda$  the catoptric light which is going to make the 1st layer a high refractive index layer, and is going to make the 2nd layer a low refractive index layer, and it is going to prevent, From the transparent base material side, reflection can be effectively prevented by using order of the 1st layer and the 2nd layer with one optical thickness of  $\lambda/4$ ,  $\lambda/4$  or  $\lambda/2$ ,  $\lambda/4$  or  $3\lambda/4$ , and  $\lambda/4$ . When the ease and economical efficiency of manufacture are taken into consideration, it is desirable to make said high refractive index layer and said low refractive index layer into the optical thickness of  $\lambda/4$ ,  $\lambda/4$  or  $\lambda/2$ , and  $\lambda/4$ , respectively. In the low reflection nature and the low resistance conducting film of this invention, what is necessary is just to contain the organic matter which has the unsaturated bond which the 2nd layer contains in the 2nd layer, and it may be contained in other layers other than the 2nd layer.

[0026]In the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film, it is desirable for

visible light transmittance to be not less than 90% further again. When low reflection nature and a low resistance conducting film are applied to a display as visible light transmittance is less than 90%, since a possibility that degradation of luminosity may take place becomes high, it is not desirable.

[0027]Next, how to form the above-mentioned low reflection nature and low resistance conducting film in the surface of the transparent base material which consists of glass substrates etc. is explained. First, the paint for the 1st stratification which makes organic solvents, such as ethyl alcohol, come to distribute ITO particles, nitric acid, and cellosolve is applied to the surface of the transparent base material which consists of glass substrates etc., and the 1st layer is formed in it by making it dry. Spreading of the paint for the 1st stratification here is performed by general coating methods, such as a spin coat and a spray coat, etc.

[0028]Next, the 2nd layer is formed on the 1st layer by applying the paint for the 2nd stratification, and calcinating, after making it dry. The organic matter and In which have the hydrolyzate and the unsaturated bond of a silicon alkoxide or a silicon alkoxide as a paint for the 2nd stratification, What was produced by mixing at least one sort chosen from the group which consists of mineral salt of Ag, Li, Sn, Co, nickel, Fe, Sb, and Zn to organic solvents, such as isopropyl alcohol, is used. Spreading of the paint for the 2nd stratification here is performed by general coating methods, such as a spin coat and a spray coat, etc. As calcination temperature, 160 \*\* - 250 \*\* are preferred. Thus, the low reflection nature and the low resistance conducting film provided with the 1st layer and the 2nd layer on the surface of the transparent base material are obtained.

[0029]Although it shall consist of two-layer [ of the 1st layer and the 2nd layer provided on said 1st layer ], the low reflection nature and the low resistance conducting film of this invention should just be provided with the 1st [ at least ] layer and the 2nd layer, is good also as what provided the 1st layer on the 2nd layer, and is not limited in particular. It is good also as what was provided with either or two or more layers [ in the 1st layer and the 2nd layer ] both if needed, for example, and a thing which consists of a three or more-layer layer by making the 1st layer, the 2nd layer, and another layer into the singular number or the thing which it had two or more layers. For example, when it is considered as the low reflection nature and the low resistance conducting film of a three-tiered structure, while making thickness of low reflection nature and a low resistance conducting film into the range of 0.05-3 micrometers which is a desirable range mentioned above, acid-resisting ability can be effectively obtained by designing the thickness of each class in consideration of a refractive index. Namely, when setting to  $\lambda$  the catoptric light which is going to use the layer [ 1st ] layer as a medium refractive index layer, is going to make the layer of a two-layer eye a high refractive index layer, and is going to make the layer [ 3rd ] layer a low refractive index layer, and it is going to prevent from the transparent base material side in the low reflection nature and the low resistance conducting film of a three-tiered structure, Reflection can be effectively prevented by using order of a medium refractive index layer, a high refractive index layer, and a low refractive index layer with the optical thickness of  $\lambda/4$ ,  $\lambda/2$ , and  $\lambda/4$ .

[0030]

[Example]Hereafter, an example is shown and this invention is explained in detail.

### "Example 1"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) 3 g of ITO particles (primary [ an average of ] particle diameter of 30 nm, Sumitomo Osaka Cement make), the ethylcellosolve 50.5g, 1.5 g of N \*\*MECHIRU pyrrolidones, and the ethyl alcohol 46.5g were mixed, and the sand mill was made to distribute.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) TMOS(tetramethoxy silane) 2.5g, the furfuryl alcohol 0.02g, 1.5 g of acetylacetones, the 1N nitric acid 1.2g, the isopropyl alcohol 92.28g, and the water 2.5g were mixed, and it was considered as the uniform solution.

[0031](Formation of low reflection nature and a low resistance conducting film) First, on a glass substrate, apply the paint for the 1st stratification with a spin coat, and the 1st layer is formed, Then, after applying the paint for the 2nd stratification with a spin coat on the 1st layer, it calcinated at 175 \*\* for 30 minutes, the 2nd layer was formed, and low reflection nature and a low resistance conducting film were obtained. Desiccation of the solvent in the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification was ended in spin.

### [0032]"Example 2"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) 3 g of ITO particles (primary [ an average of ] particle diameter of 40 nm, Sumitomo Osaka Cement make), the 1N nitric acid 0.06g, the ethylcellosolve 50.5g, 1.5 g of N \*\*MECHIRU pyrrolidones, and the ethyl alcohol 44.94g were mixed, and the sand mill was made to distribute.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) It adjusted like Example 1. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

### [0033]"Example 3"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) It adjusted like Example 2.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) TMOS(tetramethoxy silane) 2.5g, the furfuryl alcohol 0.02g, 1.5 g of acetylacetones, the 1N nitric acid 1.2g, 0.1 g of nitric acid indium, the isopropyl alcohol 92.18g, and the water 2.5g were mixed, and it was considered as the uniform solution. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

### [0034]"Example 4"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) As ITO particles, the primary [ an average of ] particle diameter of 50 nm (made by Sumitomo Osaka Cement) was used, and also it adjusted like Example 2.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) It adjusted like Example 3. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

### [0035]"Example 5"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) As ITO particles, the primary [ an average of ] particle diameter of 50 nm (made by Sumitomo Osaka Cement) was used, and also it adjusted like Example 2.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) TMOS(tetramethoxy silane) 2.5g, The furfuryl alcohol 0.02g,

1.5 g of acetylacetones, 0.14 g of formaldehyde, the 1N nitric acid 1.2g, 0.1 g of nitric acid indium, the isopropyl alcohol 92.04g, and the water 2.5g were mixed, and it was considered as the uniform solution. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

[0036]"Example 6"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) As ITO particles, the primary [ an average of ] particle diameter of 50 nm (made by Sumitomo Osaka Cement) was used, and also it adjusted like Example 2.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) TMOS(tetramethoxy silane) 2.5g, the phenol 0.02g, 0.4 g of acetaldehyde, the 1N nitric acid 1.2g, 0.1 g of nitric acid indium, the isopropyl alcohol 93.64g, and the water 2.5g were mixed, and it was considered as the uniform solution. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

[0037]"Example 7"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) As ITO particles, the primary [ an average of ] particle diameter of 50 nm (made by Sumitomo Osaka Cement) was used, and also it adjusted like Example 2.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) TMOS(tetramethoxy silane) 2.5g, 0.02 g of eight quinolinols, 0.4 g of acetaldehyde, the 1N nitric acid 1.2g, 0.1 g of nitric acid indium, the isopropyl alcohol 93.64g, and the water 2.5g were mixed, and it was considered as the uniform solution. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

[0038]"Comparative example 1"

(Adjustment of the paint for the 1st stratification) It adjusted like Example 1.

(Adjustment of the paint for the 2nd stratification) TMOS(tetramethoxy silane) 2.5g, the 1N nitric acid 1.2g, the isopropyl alcohol 93.8g, and the water 2.5g were mixed, and it was considered as the uniform solution. Thus, low reflection nature and a low resistance conducting film were formed like Example 1 using the paint for the 1st stratification and the paint for the 2nd stratification which were obtained.

[0039](Measurement of membrane characteristics) About the low reflection nature and the low resistance conducting film of Example 1 - Example 7, and the comparative example 1 produced by doing in this way. The spectrophotometer U-3500 by Hitachi, Ltd., a haze value, and visible light transmittance were used for the visible light minimum reflectance, Mitsubishi Chemical RORESUTA AP MCP-T400 was used for the Haze meter (TC-HIIPD) by Tokyo Denshoku Co., Ltd., and a surface resistance value, and it measured, respectively. Visible light transmittance and a haze value measured the value of the glass substrate before forming low reflection nature and a low resistance conducting film as a reference value. The result is shown in Table 1.

[0040]

[Table 1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
可視光領域での最低反射率 (%)	1.7	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2
表面抵抗値 ( $\Omega/\square$ )	$9 \times 10^3$	$5 \times 10^3$	$4 \times 10^3$	$4 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$3 \times 10^3$
可視光透過率 (%)	101%	101%	101%	102%	102%	102%	102%
ヘーズ値 (%)	0.0%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%

	比較例 1
可視光領域での最低反射率 (%)	1.7
表面抵抗値 ( $\Omega/\square$ )	$2 \times 10^4$
可視光透過率 (%)	101%
ヘーズ値 (%)	0.0%

[0041] In the comparative example 1 which are the low reflection nature and the low resistance conducting film which does not contain the organic matter in which the 2nd layer has an unsaturated bond from Table 1, although surface resistance values are  $10^4 \Omega/\square$  stand, In Example 1 - Example 7 which are the low reflection nature and the low resistance conducting film containing the organic matter in which the 2nd layer has an unsaturated bond, the surface resistance value became  $10^3 \Omega/\square$  stand. It has checked that the conductivity in which the low reflection nature and the low resistance conducting film of Example 1 - Example 7 were excellent as compared with the low reflection nature and the low resistance conducting film of the comparative example 1 was obtained by this. Visible light transmittance is [ the minimum reflectance in a light range of each of low reflection nature and low resistance conducting films of Example 1 - Example 7 ] 1.8% or less not less than 90%.

It has checked that it was what has the good transparency that a haze value is small, and moreover has the outstanding performance in which surface resistance values are  $10^3 \Omega/\square$  stand.

In Example 3 - Example 7 which are the low reflection nature and the low resistance conducting film in which it had the 2nd layer containing nitric acid indium, it has checked that the further outstanding conductivity was obtained.

[0042]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained in detail, the low reflection nature and the low resistance conducting film of this invention, It has the 1st layer in which the main ingredients were formed by ITO particles, and the 2nd layer in which the main ingredients were formed by silica, and since said 2nd layer contains the organic matter which has an unsaturated bond, an electron is transmitted by the unsaturated

bond included in the organic matter which has an unsaturated bond, and the outstanding conductivity is obtained.

[0043] And since the low reflection nature and the low resistance conducting film of this invention can be formed by the method of applying a paint, it does not need to form membranes with the sputtering technique or the thermal decomposition method in an elevated temperature which are methods that expensive equipment is required and productivity is low. It excels in productivity and becomes low reflection nature and a low resistance conducting film with a low manufacturing cost.

---

[Translation done.]